

Title	VII-1.East Anglia大学,遠藤裕久氏からのレポート(『液体金属の構造と物性』,物性研短期研究会報告)
Author(s)	
Citation	物性研究 (1971), 16(5): 756-758
Issue Date	1971-08-20
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2433/88306">http://hdl.handle.net/2433/88306</a>
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

## VII-1. East Anglia大学, 遠藤裕久氏からの

### レポート

さて、私の研究および日本におけるグループの研究状態についてのお答えを致します。現在、私は Ne, Ar, ..., Xe 等と金属 (Sn, Pb, 貴金属, 遷移金属) の混合物を製作することをやっています。さしあたって、Cu と Ni と Argon の種々の濃度の mixture を作ることに成功しました。まだ clear ではありませんが、この混合物は amorphous(?) のようなものであるような気がします。この種々の濃度における物理的性質 (磁性, 電気抵抗) を測定したいのですが、手始めに電気抵抗を測定しますと、Cu-Ar 系では、Cu が 40 A T % 濃度のところで、Mott Transition がおこり、Cu 40 A T % 以下の濃度で insulation Cu 40 A T % 以上の濃度で metallic になります。この transition が所謂 Mott Transition の 3 つの type からみますと非常に急激に或る濃度で起る最初の 1st kind transition の type でおこります。もう 1 つの実験は日本で物性研究の共同利用で、やっていた liquid アルカリの structure factor の圧力依存性がまだ accurate な結果ではありませんが、少しずつ分ってきましたので、この結果をふまえて特に Na, Cs の熱起電力 positron 消滅の life time と角相関を測定してみようという試みです。熱起電力については少し data が出ましたので、Young たちによる phase shift の方法による計算を用いて実際に測定値をあたってみることにしています。positron は 6 月頃から開始の予定です。又 Egelstaff 等の提唱した triplet correlation についての検討を liquid Na についてやっています。以上が現在英国で私がやっています実験の主なものですが、これらの現象論的な理論解析を進め又日本へ帰りましたら圧力下における structure factor + 熱起電力等を力を入れて続けていくつもりにしています。日本では Ge の陽電子の寿命及び角相関測定が非晶及び固体状態で辻君、田村君によって、又液体 Li の構造の濃度依存性を加藤君が、辻君がアルカリ金属の structure factor の圧力依存性を更に精密に測定しようとしています。大島君が液体希土類金属の structure factor, 磁性,

電氣的性質，更に現在圧力装置を製作中ですので，その圧力効果などを測定する予定であります。福島君が S. O. R. の machine time を得ましたので，liquid Ga の光學的性質の測定を開始すると思います。5 年ごしになります 2  $\pi$  角相関の測定がうまくいったという報告を長谷田先生からききましたので，いよいよこれを液体の測定に apply 出来るかと思っています。以上思いつくままに書きましたが，preliminary な測定技術の開発がやっと settleしたので，いよいよ物質とテーマを出来る限り統一して，特に液体の圧力下での性質そして三体相関がきいている物性をうきぼりにして，これを研究するというのが主たる目的です。（従来余りにも融点近傍の液体の性質ばかりの測定が多過ぎた！）

次に Cusack group の実験をのべますと，Dr. Ross 等による液体金属の高圧高温下の測定が去年の英国物理学会の招待講演でしたし，かなり興味あるものでしょう。濃度 1700°C で 2 kilobar の圧力を cover する領域の Hg の熱起電力，電気抵抗の測定を非常に精密にたんねんにやっています。

density が  $3 \text{ g cm}^{-3}$  までになる領域近くで，熱起電力は急激に変化して，この critical density 近くでは熱起電力の sign が変化します。今までの測定 data とは非常に異った data が電気抵抗に対しても語られています。

Dr. Aldridge 等による液体反応非晶遷移金属および希土類金属の Hall 係数と電気抵抗，磁性の測定が行なわれています。Dr. Crisp 等による液体半導体  $\text{Tl}_2\text{Te}$  等の positron 消滅の角相関と life time の測定があります。次に Fe. Co. Ni. Mn. Cr 等の遷移金属の非晶状態を真空度  $10^{-10}$  という高真空で作り，その電子線回析 magneto optics. 電気抵抗．磁性の測定をやっている Dr. Wright 等の研究が行われています。理論としては Rushbrook と共に仕事をしていた Silbert, Rice と仕事をしていた Grey. それに Young 等が理論的研究を行っています。Young は Li の熱起電力の圧力下における問題，特に critical point での問題についての理論，Silbert は三体力の問題を研究しています。

英国の液体金属グループの実験の大將は，やはり Cusack で年 2 回物性研の短期研究会に似た Forum が開かれています。去年の 12 月には transition metal が主題でした。次には thermodynamical properties です。理論

は何といっても、Ziman が大将で相変らずはりきっています。ここも主として遷移金属の物性です。Bristol 大学の Greenwood が phase shift analysis で transition metal の熱起電力、抵抗等を計算しています。Leeds 大学の Morgan も transition metal の計算、Hg の pseudo. pot. で有名になった Evans も transition metal の計算を Hg の場合にやった計算を extent する方法で計算しています。Faber はこのところ少し疲れ気味ですが、液体の thermodynamical な性質、融点や状態方程式（この主の問題に力を入れてゆく人が、世界的に多くなっているのが現状のようです。）の理論的研究をやっています。Enderby は遷移金属、希土類金属の熱起電力、Seymour は液体半導体の帯磁率、NMR・ESR の測定を非常に多くの種類の合金に対して系統的に測定しています。先日、Mott の発案でロンドンで液体非晶半導体の研究会が開かれました。

Faber のグループは Li-Na 合金の critical point 付近の電気抵抗、音速の測定、Tempary 等は Hg・Ga 等の負圧下の状態方程式の研究、Orton 等は Hg の高温での structure factor を新しい方法で測定を開始し、今までの data は全部ダメということです。Harwell では、Page ががん張っており、圧力下の liquid Rb の中性子回析を start しています。今までに訪問して印象に残ったのは、Seymour の研究室で、既に発表されたアルカリ金属の  $T_1$ 、 $T_2$  の測定、ESR 等、非常に興味深く、装置がなかなか立派です。以上が大体英国の研究の大雑把な紹介です。6月の短期研究会までには、もう少しあちこち旅行も出来ますし、訪問先で皆に、どんな研究をしているかを書いてもらって、きちんとしたものを田中さん宛に報告したいと思いますが、現在までは実験の方が忙しく余り旅行をしていませんので、こんな乱暴な報告でお許し下さい。